

# **PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI KARBON AKTIF**



**Oleh :**

**NOVITASARI YEKTI ASTUTI**

**0931010023**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
2013**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG**  
**SEBAGAI KARBON AKTIF**

**Disusun Oleh :**

**NOVITASARI YEKTI ASTUTI**  
**Npm. 0931010007**

**Telah Dipertahankan Dihadapan**  
**Dan Diterima Oleh Tim Penguji**  
**Pada Tanggal : 4 Januari 2013**

**Tim Penguji**

**Dosen Pembimbing**

**1.**

**Ir. C. Pujiastuti, MT**  
**NIP. 19630305 198803 2 001**

**Ir. Suprihatin, MT**  
**NIP. 19630508 199203 2 001**

**2.**

**Ir. Novel Karaman, MT**  
**NIP. 19580801 198703 1 001**

**Mengetahui**  
**Dekan Fakultas Teknologi Industri**  
**Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**  
**Surabaya**

**Ir. Sutiyono, MT**  
**NIP. 19600713 198703 1 001**



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **“Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang sebagai Karbon Aktif”**.

Penelitian ini merupakan salah satu tugas akhir yang merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam menyusun laporan penelitian ini penyusun juga mendapat bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun secara materiil. Oleh karena itu, kami sangat berterima kasih khususnya kepada :

1. **Bapak Ir. Sutiyono, MT** selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. **Ir. Retno Dewati, MT** selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. **Ir. Suprihatin, MT** selaku Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur dan selaku dosen pembimbing penelitian yang telah berjasa besar dengan meluangkan banyak waktu untuk membimbing, memberikan saran, dan memotivasi dalam menyelesaikan penelitian ini.



4. **Ir. C. Pujiastuti, MT** selaku dosen penguji penelitian dan Kepala Laboratorium Riset Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur
5. **Ir. Novel Karaman, MT** selaku dosen penguji penelitian.
6. Seluruh karyawan dan staf Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya.
7. Seluruh karyawan dan staff Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
8. Bapak dan Ibu serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan baik moril, materiil dan spiritual.
9. Seluruh teman-teman Angkatan 2009 yang telah membantu, memberikan informasi dan support selama penyelesaian penelitian ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala amal dan budi baik yang tidak terlupakan ini. Akhirnya penulis berharap semoga penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk penelitian berikutnya.

Surabaya, Desember 2012

Penyusun



## DAFTAR ISI

<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>i</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>iii</b>
<b>Daftar Tabel .....</b>	<b>v</b>
<b>Daftar Gambar .....</b>	<b>vi</b>
<b>Bab I : Pendahuluan</b>	
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Tujuan .....	2
I.3 Manfaat .....	2
<b>Bab II : Tinjauan Pustaka</b>	
II.1 Tanaman Pisang .....	3
II.2 Karbon Aktif .....	4
II.3 Proses Karbonisasi .....	7
II.4 Proses Aktivasi .....	9
II.5 Adsorpsi .....	13
II.6 Mekanisme Reaksi .....	16
II.7 Landasan Teori .....	18
II.8 Hipotesis .....	19
<b>Bab III : Metodologi Penelitian</b>	
III.1 Bahan-bahan Yang Diperlukan .....	20
III.2 Alat-alat Penelitian Yang Digunakan .....	20
III.3 Gambar Susunan Alat .....	20
III.4 Variabel Percobaan .....	20
III.5 Prosedure	
III.5.1 Prosedure Kerja .....	21
III.5.1 Analisa Hasil .....	22
<b>Bab IV : Hasil dan Pembahasan</b>	
IV.1 Hasil Analisa Awal .....	24
IV.2 Hasil Penelitian dan Pembahasan .....	25



**Bab V : Kesimpulan dan Saran**

V.1 Kesimpulan .....	32
V.2 Saran .....	32

**Daftar Pustaka**

**Appendiks**

**Lampiran**



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1. Kandungan Kulit Pisang .....</b>	<b>4</b>
<b>Tabel 2. Kegunaan Arang Aktif .....</b>	<b>5</b>
<b>Tabel 3. Hasil analisa awal limbah kulit pisang.....</b>	<b>24</b>
<b>Tabel 4. Hasil analisa limbah kulit pisang setelah di karbonisasi .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabel 5. Hasil analisa Kadar Air karbon aktif dalam % .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabel 6. Hasil analisa Uji Serap terhadap Iod karbon aktif dalam % .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabel 7. Hasil analisa Volatile Matter karbon aktif dalam %.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabel 8. Hasil analisa Kadar Abu karbon aktif dalam % .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabel 9. Hasil analisa Fixed Carbon karbon aktif dalam % .....</b>	<b>30</b>



## **DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 1. Serangkaian Alat Pirolisis .....</b>	<b>20</b>
<b>Gambar 2. Hubungan antara Waktu Aktivasi (jam) dengan % Kadar Air .....</b>	<b>25</b>
<b>Gambar 3. Hubungan antara Waktu Aktivasi (jam) dengan % Uji Daya Serap .....</b>	<b>27</b>
<b>Gambar 4. Hubungan antara Waktu Aktivasi (jam) dengan % Volatile Matter .....</b>	<b>28</b>
<b>Gambar 5. Hubungan antara Waktu Aktivasi (jam) dengan % Kadar Abu .....</b>	<b>29</b>
<b>Gambar 6. Hubungan antara Waktu Aktivasi (jam) dengan % Fixed Carbon .....</b>	<b>30</b>



## INTISARI

Tanaman pisang merupakan tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia dan banyak sekali manfaatnya. Mulai dari buah, daun, bonggol hingga kulit pisang. Seiring berjalannya waktu, kulit pisang mulai jarang dimanfaatkan sehingga dianggap sebagai limbah yang tidak berguna dan menimbulkan pencemaran. Maka dengan perkembangan Ilmu dan Teknologi, kulit pisang ini dapat dimanfaatkan menjadi karbon aktif atau arang aktif.

Karbon aktif memiliki banyak kegunaan dalam berbagai industri sebagai penyerap zat pencemar dan logam berat. Penelitian ini akan mengkaji pembuatan karbon aktif menggunakan bahan baku kulit pisang dalam keadaan kering dan telah hancur sehingga tidak diperlukan lagi pengecilan kulit pisang kemudian dikarbonisasi menggunakan serangkaian alat pirolisis dengan suhu pirolisis  $400^{\circ}\text{C}$  selama 1,5 jam selanjutnya dilakukan penyaringan karbon aktif ukuran 100 mesh sebanyak 60 gram kemudian arang yang sudah jadi aktivasi menggunakan peubah yang dijalankan yaitu jenis aktivator yang terdiri dari  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KOH}$ , dan  $\text{ZnCl}_2$  (masing-masing konsentrasi 2N) dengan waktu perendaman aktivator (jam) : 1/2, 1, 1 1/2, 2, 2 1/2 sehingga menjadi arang aktif yang memiliki kemampuan adsorpsi yang optimal.

Dari kondisi yang dipilih dan telah dijalankan dalam pembuatan karbon aktif diperoleh nilai kesempurnaan karbonisasi dari kulit pisang sebesar 96,56% dan kemampuan adsorpsi terbaik terhadap iodine adalah pada waktu aktivasi 2 1/2 jam menggunakan aktivator  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2N sebesar 45,685%



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1. Latar Belakang**

Tanaman pisang adalah buah yang sangat bergizi yang merupakan sumber vitamin, mineral dan juga karbohidrat. Tanaman ini banyak tumbuh di Indonesia dan banyak sekali manfaat yang didapat dari tanaman pisang. Mulai dari buah, daun, bonggol, hingga kulit dari pisang dapat dimanfaatkan. Dimana, buah pisang biasanya dijadikan buah meja, sale pisang, pure pisang dan tepung pisang. Kulit pisang dapat dimanfaatkan untuk membuat cuka melalui proses fermentasi alkohol dan asam cuka. Daun pisang dipakai sebagai pembungkus berbagai macam makanan tradisional Indonesia. Tetapi seiring berjalannya waktu, masyarakat mulai jarang memanfaatkan limbah-limbah tersebut.

Dengan meningkatnya pendirian industri di Indonesia, proses penambangan dan limbah industri dapat mengandung logam berat, seperti timbal serta tembaga, lalu mengalir ke sungai. Logam berat tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan merusak lingkungan. Metode untuk menyingkirkan logam berat dari air yang ada saat ini sangat mahal, dan beberapa substansi yang digunakan dalam proses itu juga bersifat toksik. Pekerjaan sebelumnya memperlihatkan bahwa sejumlah limbah tanaman, seperti serat atau sabut kelapa dan kulit kacang, dapat menghilangkan material berpotensi toksin itu dari air.

Proses pembuatan karbon aktif telah dilakukan dengan menggunakan bahan dasar kulit buah kapuk randu dengan aktifator  $\text{ZnCl}_2$  (M. Arief Budiman, 2001). Karena proses aktivasi merupakan hal yang penting diperhatikan disamping bahan baku yang digunakan., maka dilakukan penelitian dengan mengganti bahannya kulit pisang menggunakan beberapa aktifator dalam pembuatan karbon aktif agar mendapatkan kemampuan adsorpsi yang optimal sehingga untuk



aplikasinya dapat digunakan sebagai penyerap logam-logam berat pada limbah suatu industri.

### **I.2. Tujuan**

- Memanfaatkan kulit pisang dalam pembuatan adsorben (karbon aktif).
- Mengetahui pengaruh beberapa aktifator dan waktu aktivasi terhadap kualitas atau mutu dari karbon aktif.
- Mengetahui nilai kesempurnaan karbon dalam proses karbonisasi kulit pisang.

### **I.3. Manfaat**

- Memanfaatkan limbah kulit pisang yang berlimpah sekaligus meningkatkan nilai ekonominya.
- Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang pemanfaatan limbah kulit pisang secara optimal.